

Corresponding US 3,734,600 is attached herewith

① Int. Cl.

G 02 b 13/04
G 02 b 9/64

② 日本分類

103 C 713
104 A 412

⑨ 日本国特許庁

⑩ 特許出願公告
昭49-20534

特許公報

⑪ 公告 昭和49年(1974)5月25日

発明の数 1

(全7頁)

1

⑤ 魚眼レンズ

⑥ 特 願 昭45-116645

⑦ 出 願 昭45(1970)12月24日

⑧ 発明者 清水義之

東京都品川区西大井1の6の3日
本光学工業株式会社大井製作所内

⑨ 出願人 日本光学工業株式会社

東京都千代田区丸の内3の2の3

⑩ 代理人 弁理士 岡部正夫 外2名

図面の簡単な説明

第1、第3図は本発明による実施例I、IIの各断面図、第2、4、5、6図は本発明による実施例I、II、III、IVのそれぞれの収差曲線図であり、Aは球面収差、dはd線、gはg線、波長の場合を示すと正蓋像側、Bは非点収差、Cは歪曲収差を表す。

発明の詳細な説明

本発明は、長大なバツクフォーカスをもつ魚眼レンズに関するものである。

従来、魚眼レンズはその焦点距離に比して、光学系の容積が大きく、実用上多少の不利となつていた。

本発明は、小型で明るさF/2.8に達し、しかも焦点距離の2倍以上におよぶ長大なバツクフォーカスをもつ光学系を実現するものである。

本発明による魚眼レンズ光学系の構造を実施例の図面に添つて説明すると次の通りである。

第1図、第3図に於て、物界側からみて第1番目、第2番目のレンズL₁、L₂は共に負の焦点距離をもつメニスカスレンズであり、物界側に凸面を向いている。第3番目のレンズL₃は両凸レンズであり、負メニスカスレンズの第4番目のレンズL₄と貼り合わされている。レンズL₄の後方には第5番目、第6番目、第7番目、第8番目のレンズL₅、L₆、L₇、L₈があり、レンズL₄と

L₅の中間には絞りを設けている。尚、レンズL₄と絞りとの間隔には絞りの他に更にフィルターを置いてよい。L₅、L₆、L₇、L₈の4個のレンズは1個又は2個が負レンズであり2つのレンズ群をつくるように、2個ずつ互いに貼り合されるか(第1図参照)、または3個を貼り合わせるか(第3図参照)しており、その状態は実施例の図に示されている。

全系の焦点距離をf、第i番目のレンズ面の曲率半径をR_i、頂点間隔をd_i、第j番目のレンズをL_j、その素材の屈折率をn_j、分散率をv_jとすると

$$3f < R_1 < 7f, 3f < R_3 < 7f \dots \dots \dots (1)$$

$$0.5f < R_2 < 2f, 0.5f < R_4 < 2f \dots \dots \dots (2)$$

$$R_7 < 0 \dots \dots \dots \dots \dots (3)$$

また、n₅、n₆、n₇、n₈の中、凹レンズを形造る素材の屈折率の平均値をn_M、分散率の平均値をv_M、凸レンズを形造る素材の屈折率の平均値をn_P、分散率の平均値をv_Pとすると

$$\left. \begin{array}{l} n_M > n_P \\ v_M < v_P \end{array} \right\} \dots \dots \dots \dots \dots (4)$$

の諸条件を満たす必要がある。

次にその意義について説明する。

条件(1)は、レンズ面の曲率半径R₁、R₃に関するものであり、これらの曲率半径R₁、R₃が条件(1)の下限値をすぎると、レンズL₁、L₂の有効直径が大となり、条件(1)の上限値を超えると、レンズL₁、L₂の物界側に面した第1面に入射する大きい画角をもつた光線の入射角が大となり、その結果周辺光量の不足を招くものである。すなわち、条件(1)は周辺光量を確保しつつレンズ系の容積を小とするための条件である。

条件(2)は、レンズL₁、L₂の像界側に面した第2面の曲率半径R₂、R₄に関するものであり、これらの曲率半径R₂、R₄が下限値をすぎると画角をもつて入射する光線(光軸と成る角をなして入射する光線)の主光線よりも外側の光線の過大な